

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	実証実験の名称：駐輪場の混雑お知らせシステム	代表事業者	株式会社 アイパック
		共同参加者	—

## ■実験内容

### 目的

公共交通へ接続するためのツールである自転車の利用を促進するため、駐輪場の利便性を高めるシステムとして、「駐輪場の混雑お知らせシステム」を構築する。

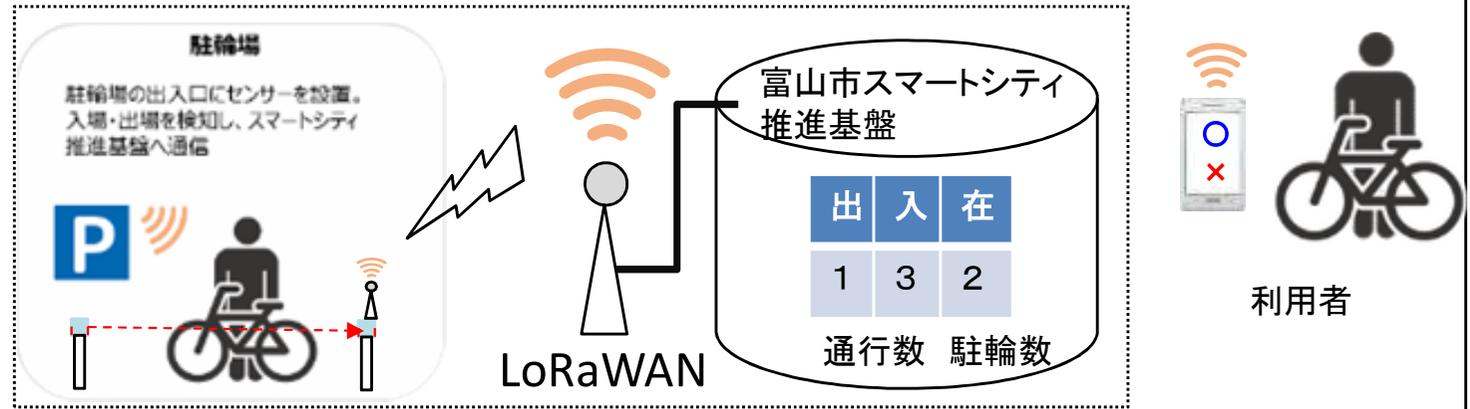
そこで、自転車通行数をカウントするセンサの性能とLoRaWAN対応について検証する。



実験内容を以下に示す。

1. 駐輪場出入口にセンサを設置し、出入りの自転車通行数と実通行数をカウントし、センサ性能を検証する。
2. センサによる自転車出入りのデータをLoRaWANに集約し、スマートホン等を利用したシステム構築が可能であるか検証する。
3. 検証結果をもとに、センサ最適化の知見を得る。

<イメージ>



## ■実験により得られた効果

### 【センサの性能評価】

1. 初段階で出入りの自転車通行数の検出率は60%であったが、実証実験を経て90%以上にすることができた。  
センサの設置高さ、設定値（検出間隔など）の最適化により、性能向上することができた。⇒今後の実験により更に性能を高めることが可能。
2. 実験で得られたデータにより、富山市スマートシティ推進基盤を利用したシステム構築が可能であることがわかった。

### 【駐輪場の利用状況】

時間ごとの駐輪場利用状況が把握できた。それにより、長期的モニタリングとデータ収集が可能。⇒コンパクトシティ実現の施策に利用

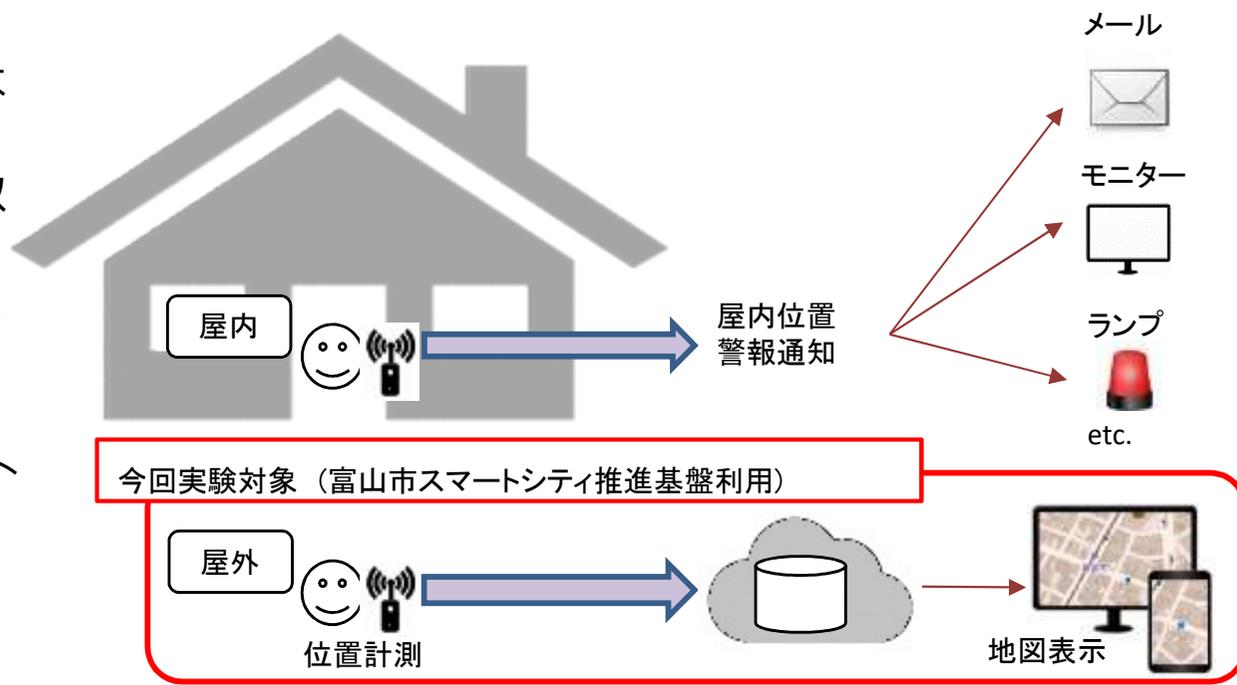
- 朝：出場する自転車がが多い
- 夕：入場する自転車がが多い

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	介護施設入居者危険感知ウェアラブル機器の開発	代表事業者	株式会社 i ソフト
		共同参加者	ニューランド・ジャパン株式会社

## ■ 実験内容

介護施設入居者の位置情報を追跡する。屋内では近距離無線通信を使用、屋外ではGPSによって測定した位置情報を富山市スマートシティ推進基盤を利用してサーバーに取得する。取得したデータから対象者の現在位置や移動軌跡を地図上に表示する。使用状況やバッテリー消費について既存デバイスと比較し検証を行う。今回は、屋外モード時について富山市スマートシティ推進基盤を利用した実験を行った。



## ■ 実験により得られた効果

### 【GPSロガーの性能評価】

・富山市奥田本町周辺エリアでの位置精度は良好（道路上での人の位置が特定可能）であった。

### 【LoRaWANの通信環境評価】

・富山市奥田本町周辺エリアでは、屋外でLoRaWANは正常に通信可能であった。

### 【バッテリー消費状況評価】

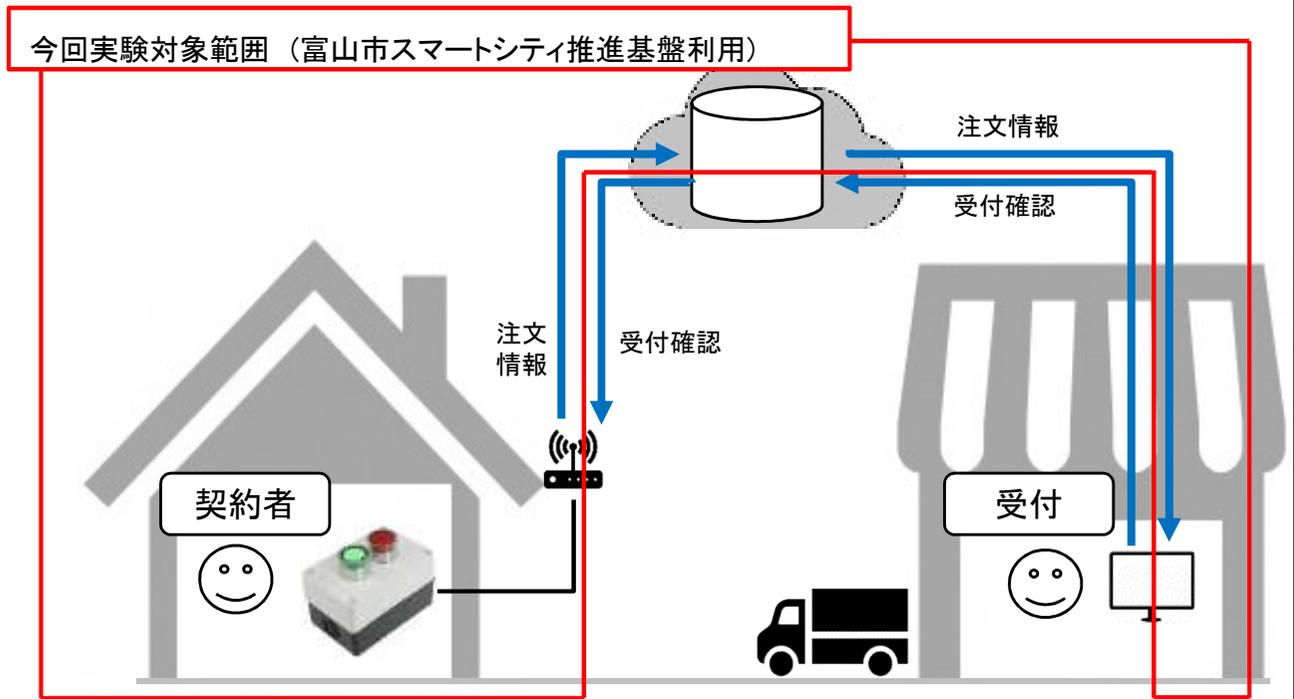
・今回の実験では、電池消費については未確認。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	高齢者向け超簡単宅配弁当注文デバイスの開発	代表事業者	株式会社 i ソフト
		共同参加者	ニューランド・ジャパン株式会社

## ■ 実験内容

宅配弁当契約者の自宅内に操作盤端末を設置、端末のボタンを押すことによって、その情報を富山市スマートシティ推進基盤を通してサーバーに送信する。サーバー側で受け付けられたら、端末はサーバーからの受付完了の情報を受信して、ユーザーに知らせる。サーバーからは受注情報を取得する。この一連の通信を富山市スマートシティ推進基盤上で行い有効性を検証する。今回は、契約者から受付への情報送信について、富山市スマートシティ推進基盤を利用した実験を行った。



## ■ 実験により得られた効果

### 【システムの機能評価】

・契約者端末から発注指示、データを受付側で正確に取得、表示できる事を確認できた。

### 【LoRaWANの通信環境評価】

- ・富山市奥田本町周辺エリアでは、屋外でLoRaWANは正常に通信可能であった。
- ・当社社屋においては、屋内でもLoRaWANによる通信は可能であった。
- ・今回の実験では、ダウンリンク通信については未確認。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

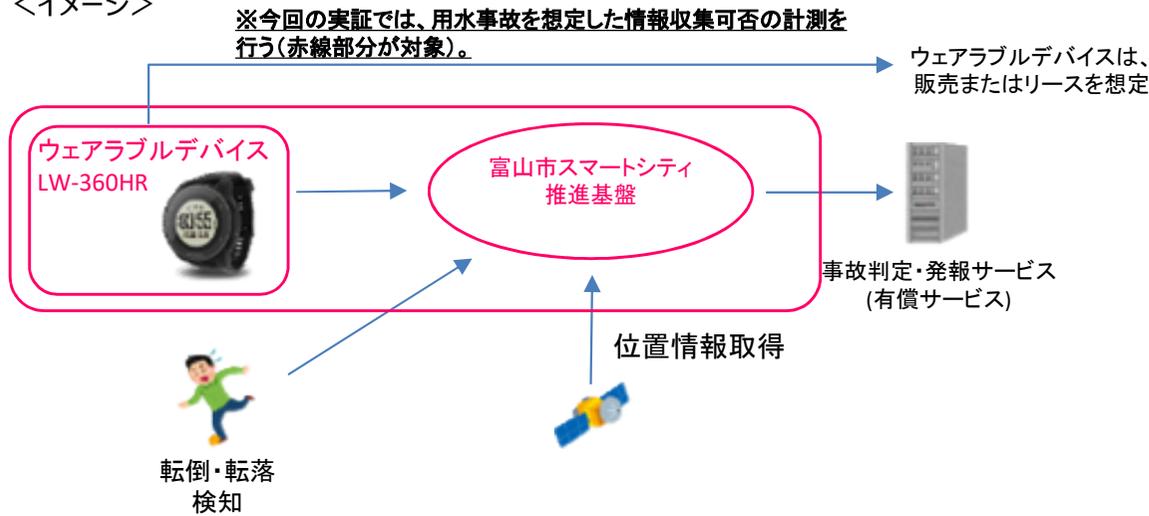
実験タイトル	ウェアラブル機器の通信並びに転倒検知機能の検証	代表事業者	株式会社E v o L i N Q
		共同参加者	-

## ■ 実験内容

### 将来システム構想

・主に農村部において、ウェアラブルデバイスを販売。ウェアラブルデバイスでは、加速度センサーによる転倒・転落検知、定期位置情報送信を行う。転倒・転落検知時は、システムから家族・事業主などへ発報を行う。また、家族・事業主などから、位置情報の照会も可能とする。

### <イメージ>



実証場所は、令和元年12月 富山県が策定した「富山県農業用水路安全対策ガイドライン」を参考に、以下の3地域として実験を行った。

- ① 富山市大山上野地区
- ② 富山市月岡地区
- ③ 富山市熊野地区



農業現場で3つの状態でLoRaWAN受信感度を取得した。

1. スマートウォッチを身につけ立った状態
2. 地面にスマートウォッチを置く
3. 用水路内にスマートウォッチを置く

3つの地域で、上記3状態としたときの富山市スマートシティ推進基盤での受信強度を計測した。

## ■ 実験により得られた効果

### 【当初期待した効果・実証項目】

- 前提条件
  - ・スマートウォッチの転倒検知が正常動作する
- 期待した効果
  - ・人が倒れた(地面など伏せた状態)を検知・発信
  - ・富山市スマートシティ推進基盤で到達・検知

### 【測定結果(1分間隔で送信/10分間計測)】

	上野	月岡	熊野
通常	6/10	7/10	10/10
地面に置く	1/10	2/10	0/10
用水に置く	0/10	0/10	0/10

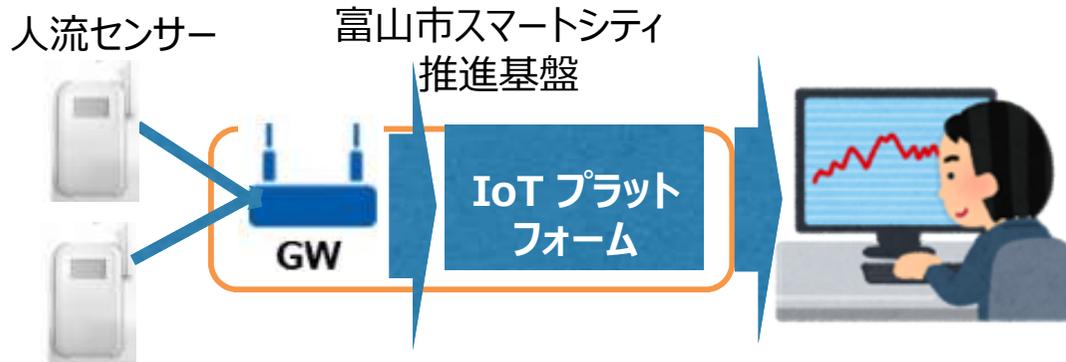
### 【得られた結果・効果】

- × 転倒検知後、地面に伏した状態では、通信ができない
- 通常通信可能なエリアにいる場合、通信が途絶を転倒と判断することができる
- 適切なエリアカバーがある地域においては、農業従事者など屋外作業者の安全に寄与する可能性が高い

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	富山駅南北接続による人流の見える化	代表事業者	株式会社オプテージ
		共同参加者	

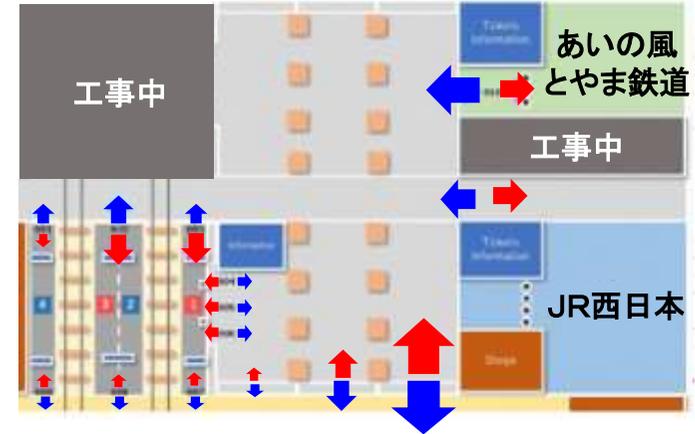
## ■実験内容



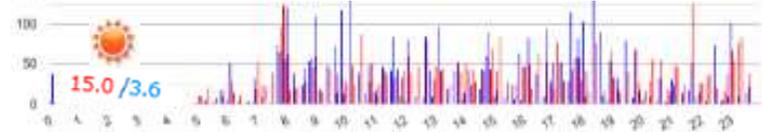
富山市スマートシティ推進基盤を活用して、富山駅周辺に人流センサーを設置し、富山駅周辺整備事業などに役立てる。

- ▶ 富山駅周辺における人流や行動パターンを分析
- ▶ 富山路面電車南北接続の前後における人流から効果を解析
- ▶ イベント開催時と平時とでの人流を比較
- ▶ イベント活況度の数値化、可視化

### ① 矢印の向きと大きさにより、特定時間の人流の見える化



### ② 特定エリアにおける1日の人流変化を見る化



## ■実験により得られた効果

### 【人流センサ性能評価】

実測との人流カウント値比較を実施。高精度に人流カウント値を取得できていることを確認した。

また、人流センサは電池駆動であり、5分間隔の人流データ取得を行い、充電なしで3か月以上稼働することを確認できた。

### 【電波エリア評価】

富山駅周辺の市街地エリアでの電波感度は良好であった。しかし、駅構内では一部電波不感エリアが発生し、別途GWの追加設置対応を実施した。

### 【具体的な調査例】

富山駅周辺エリアにおける、時間ごとの人流推移をリアルタイムで可視化することができた。

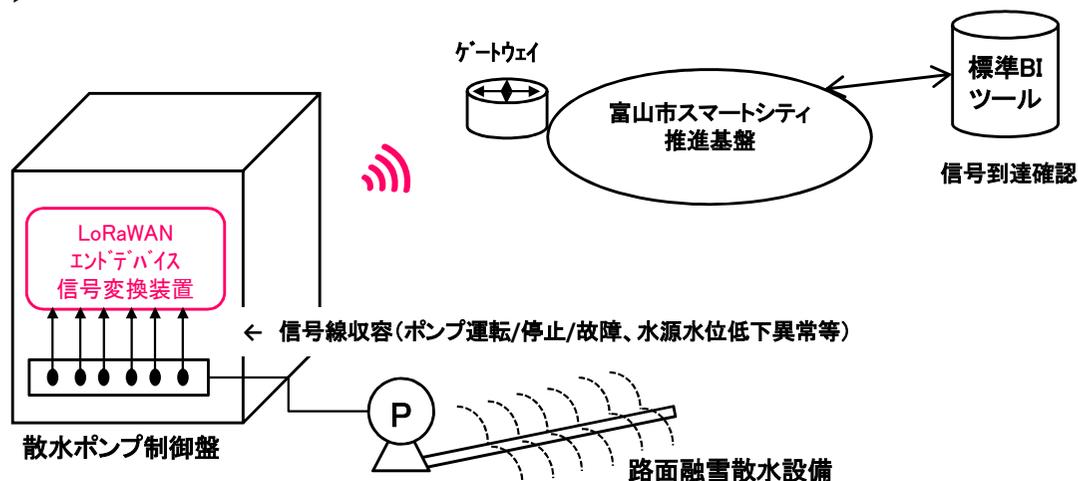
# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	道路融雪装置の遠隔稼働監視	代表事業者	株式会社 柿本商会 富山支店
		共同参加者	

## ■ 実験内容

富山市内一円に点在する、道路融雪装置（散水ポンプ盤）の稼働状況（運転/停止 や設備の故障発生/復旧状況等）を遠隔地より監視する為に、LoRa方式の伝送装置にて、信号情報の送達が可能であるか調査する。

<イメージ>



## ■ 実験により得られた効果

### 【センサーデバイスによる信号伝送】

路面融雪装置の稼働状況（運転/停止や設備の故障発生/復旧状況等）及び気温情報、運転時間情報（送信データ長14byte）の送達を確認しました。降雪、降雨や低気温による影響は全くなく、1分周期にて定期的に送る信号も欠損なく送達を確認しました。

LoRa方式の伝送装置にて道路融雪装置の遠隔稼働監視が可能であるとわかった。

### 【LTE回線を使用したシステムとの比較評価】

LoRa伝送装置と弊社のLTE回線を利用したクラウドサービスを平行運用しました。その結果、LTEを利用したシステムと比較しても遜色なく信号の送達が可能であることを確認しました。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	高齢者宅からの体温・血圧・脈拍等の健康情報自動取得	代表事業者	株式会社ケアワールド
		共同参加者	株式会社オレンジ

## ■ 実験内容

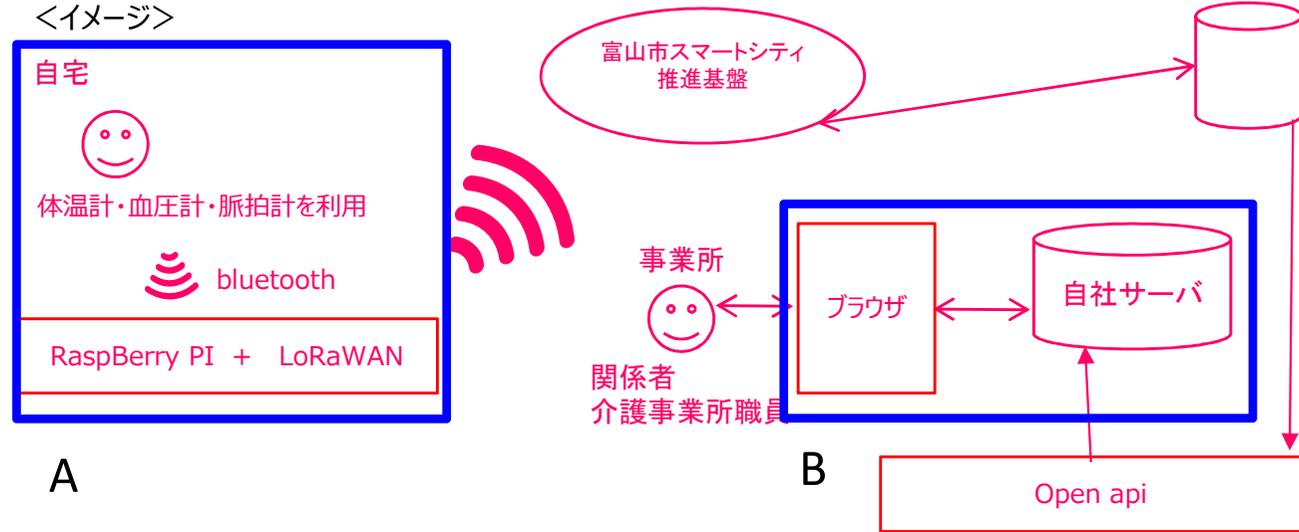
富山市スマートシティ推進基盤を利用した実験

<イメージ>



介護・支援を必要とする高齢者宅で、体温計・血圧計・脈拍計・体重計をBluetoothでRaspBerry PIに接続して関連付けをおこない、LoRaWANデバイスで通信をおこない、情報をOpen apiを利用した管理ソフトウェアと連携し自社サーバで閲覧、操作を可能とする実験

<イメージ>



## ■ 実験により得られた効果

### 【体温計デバイスbluetooth通信】

ペアリングをおこない、計測が可能となった。

### 【自社サーバ、ブラウザレイアウト】

管理者権限の設定、利用者の計測情報が閲覧可能となり、日次、月次で体温、血圧、脈拍の状況を表として、閲覧が可能となった。

利用者の体温測定時に関係者にメールを送る機能を実装したところ、ニーズが多いことがわかった。

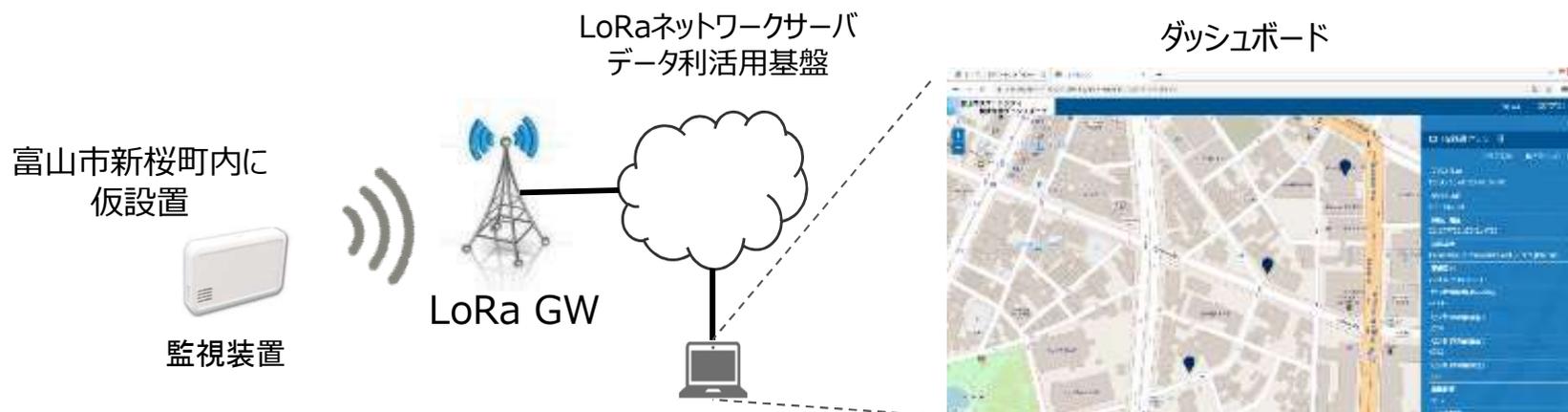
意外性であったのは、利用者マスタ画面を介護事業所が使うことにより、利用者の住所をマスタで確認できるのでスマホやタブレットで住所や利用者の情報をすぐに確認できるといったメリットがあった。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	センサーを活用した MITAST光ネットワーク状況把握の検証	代表事業者	株式会社ケーブルテレビ富山
		共同参加者	富士通ネットワークソリューションズ株式会社

## ■ 実験内容

富山市新桜町にて監視装置を仮設置する。監視装置からのセンサデータ（光強度信号、温度、湿度、装置電圧）を定期的にLoRa-WANシステムおよびデータ利活用基盤へ送信する。監視装置より受信した各データをデータ利活用基盤へ蓄積し、ダッシュボードからセンサデータを確認する。



## ■ 実験により得られた効果

監視装置からのセンサデータ（光強度信号、温度、湿度、装置電圧）を定期的にLoRa-WANシステムおよびデータ利活用基盤へ送信、データ利活用基盤へ蓄積し、ダッシュボードからセンサデータを確認できた。

これを応用することで、光ケーブルから光強度信号をセンサー値として定期的に監視し、光ネットワークの状況把握や、障害発生時の障害箇所特定などに利用できることを示し、光ネットワーク加入者様へのサービス品質の向上が期待できる。将来的には、光強度信号の測定値の変化から光ファイバの故障を予知し、加入者様サービスの不測の停止を防ぐことで、より一層のサービス向上を目指す。

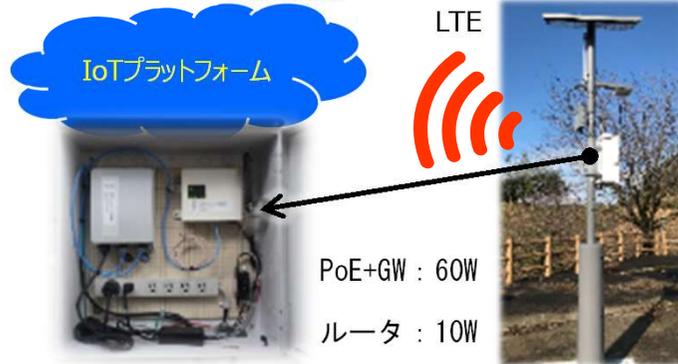
# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	独立電源型LED街路灯を活用したネットワーク不感地帯対策	代表事業者	古河電気工業株式会社
		共同参加者	株式会社岡野エレクトロニクス、株式会社インテック

## ■実験内容

1. 令和元年度まもり事業対象地域となっている山田地区（宿坊）の不感地帯にソーラーLED灯を設置
2. ソーラーLED灯に市採用のGWアンテナを搭載し、蓄電池より電源供給  
再生可能エネルギーは、センサネットワークの運用にどの程度役立たせることができるかを検証  
[A] 電源供給を気にせずGWアンテナを設置することが、どの程度有効かの検証  
[B] 太陽光でGWアンテナにどの程度電源供給可能かの検証
3. 実証期間：令和元年 11月18日～11月29日

富山市スマートシティ推進基盤



## ■実験により得られた効果

- [A] 電源を気にせずGWアンテナを設置することは、受信状況改善に有効（山田宿坊の不感地帯 受信率：58%→94%）  
今回は避難場所に設置できたため、ソーラーLED灯・携帯電話充電バッテリーとして、災害時に役立てることができる
- [B] 冬期間は、LED及びGWアンテナの電源を補えない（稼働率25～30%程度）  
1日に5～8時間程度の運用を想定するか、省電力型のGWアンテナを搭載する必要がある。（20W以下が理想）

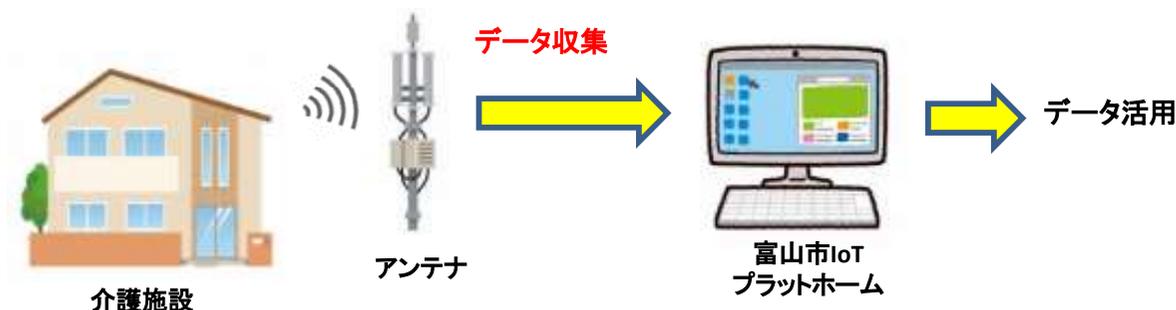
※ 1日数回の情報収集であれば、タイマーで起動停止をコントロールすることで、継続運用可能である。

# 富山市センサーネットワーク実証実験報告書（サマリ）

実験タイトル	介護向けセンサーシステムの開発	代表事業者	三協立山株式会社
		共同参加者	富山大学・富山短期大学

## ■ 実験内容

富山市内にある介護施設等にセンサを設置し、富山市IoTプラットフォームを通じたデータ収集および活用を検討する。



## ■ 実験により得られた効果

- 無線装置の設置環境により受信状態に大きな影響があることが判り、現状、建物内に無線開閉センサを設置し、安否確認などの通知用途に用いるのは難しいと判断した。  
なお、無線開閉センサ側の送受信方式の改良により改善が期待できると思われる。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	公共施設環境の見える化による快適な施設利用やエネルギー効率化を複数のLPWAセンサーにより実現	代表事業者	TIS株式会社
		共同参加者	株式会社テクサー

## ■実験内容

公共施設における環境状況を見える化し、市民への快適な施設利用の提供やエネルギー効率化によるCO2削減に繋がる課題解決の一環とすることができた。複数のLPWAセンサーによるデータを統合して見える化し、分析を行った。

LoRaWANとZETAのふたつのLPWAの方式を利用し、温湿度センサー、照度センサー、人感センサー、ビーコンなどにより数分の頻度でデータを取得、内容にあった見える化を行い、ハイレベルの分析を行った。

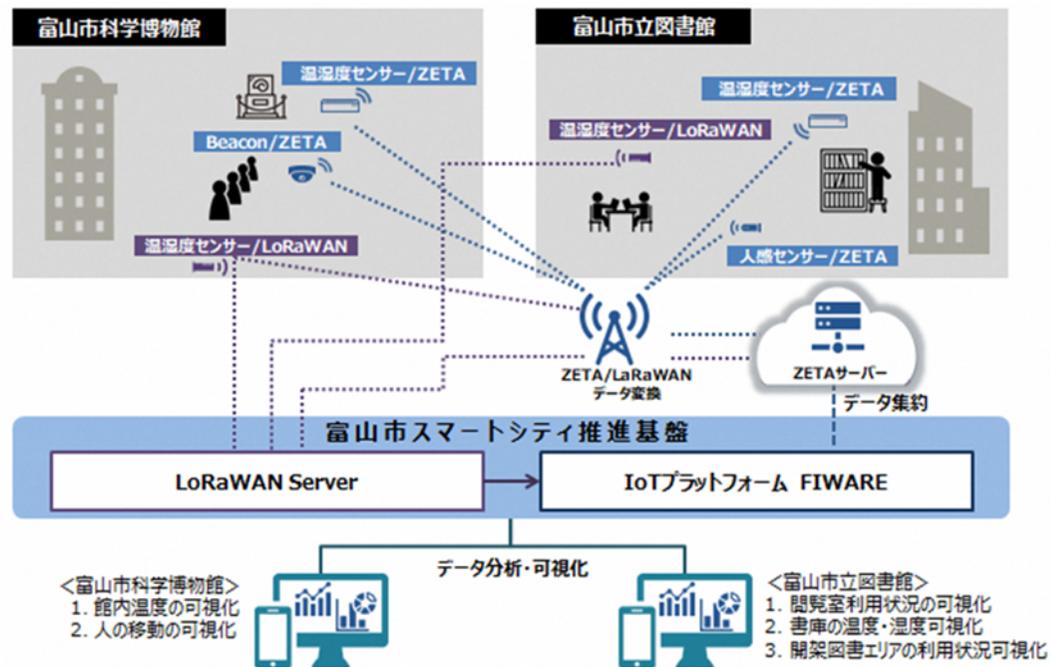
### ■実施施設と期間、実験内容

#### <富山市科学博物館>

- ・実施期間： 2019年12月10日（火）～12月28日（土）
- ・実施内容：
  1. 館内温度・湿度の可視化
  2. 人の移動の可視化

#### <富山市立図書館本館>

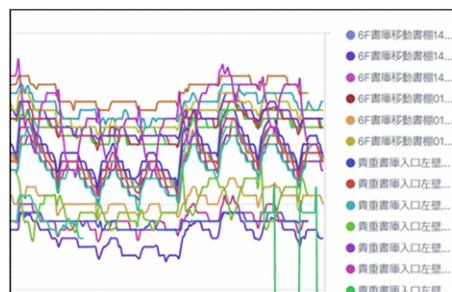
- ・実施期間： 2020年1月8日（水）～1月31日（金）
- ・実施内容：
  1. 閲覧室利用状況の可視化
  2. 書庫の温度・湿度の可視化
  3. 開架図書エリアの利用状況可視化



## ■実験により得られた効果

### 【複数のLPWAのデータを見える化】

富山市博物館様、富山市図書館本館様において、LoRa、ZETAの様々な用途のセンサーを50個、ビーコンを25個使用し、施設の環境状況を見える化することにより、最適な環境にしていくための情報を取得することができた。博物館様では右図のような温度管理についての最適化を検討するために冬だけでなく、夏のデータ取得も行い、気象情報やその他の情報と統合し、分析を進めたいご希望もいただきました。図書館様では、貴重図書などの保管環境の詳細状況がわかり、また、閲覧室の利用状況について、課題解決に向けて利用できないかという意見もいただきました。

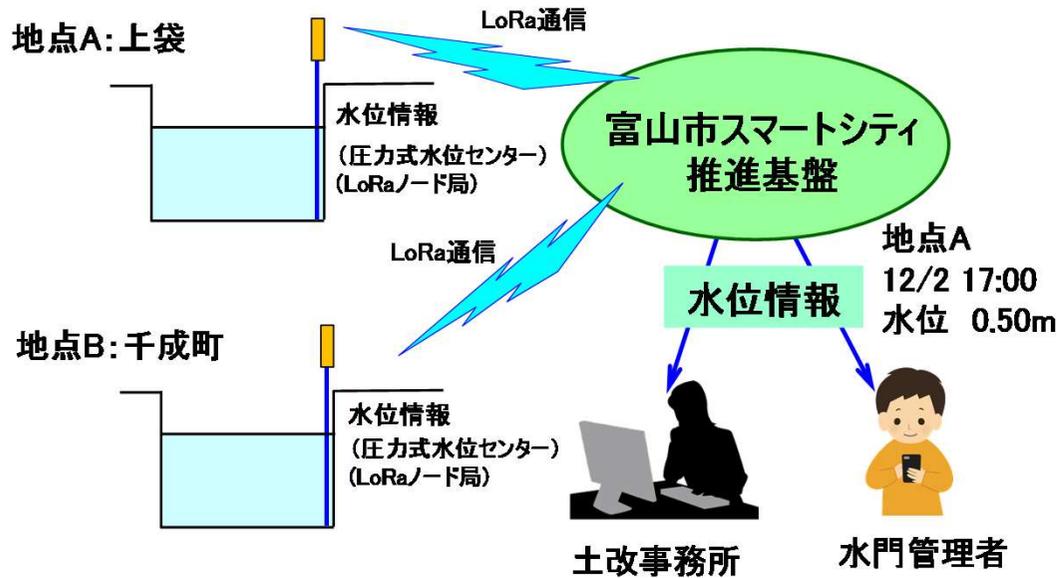


# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	用水路水位観測デバイスの実証	代表事業者	富山県土地改良事業団体連合会
		共同参加者	広田用水土地改良区、(株)堀江商会

## ■実験内容

### ●実証実験イメージ図



#### ①目的

農業用水の水位観測情報を富山市スマートシティ推進基盤を活用して効果的な水位情報の伝達手法の検討・検証を行うとともに、維持管理の合理化効果、防災面の対応の円滑化についても検証を行う。

#### ②実験内容

富山市赤田地内の一級河川土川から取水する広田用水の系統において、上流(上袋地内)、下流(千成町地内)の2箇所に圧力式水位センサー、LoRaノード局を設置して、その情報を富山市スマートシティ推進基盤を通じて、遠隔の土地改良区事務所、水門管理者に水位情報を伝達する。現場には、商用電源がないため乾電池を電源とした形態とする。

#### ■スケジュール

- 8月～11月：水位センサーデバイス・通信機器等の製作・調整、設置
- 12月～2月：水位観測、システム運用、観測データの検証(非かんがい期)

#### ③実証

観測間隔を電池の消耗、管理レベル等も考慮し、30分間隔で設定。市スマートシティ推進基盤ダッシュボードを利用した水位情報の閲覧・グラフによる状況把握を検証。また、乾電池による運用形態についても検証した。

## ■実験により得られた効果

- ①遠隔地の事務所のPCや施設管理者のスマートホンを用いて水位情報を円滑に確認できるようになり、現場に出向く回数や夜間、休日等に点検を大幅に低減できることを検証した。
- ②大雨時の急激な水位変動やゴミ詰まりによる通水障害に対して、状況を円滑に把握できることを確認し、防火や消流雪など多様な機能を期待される農業用水の公的管理への有効性を検証した。
- ③サーバーに蓄積された水位データを活用し、Excelを用いて月報、年報等の作成を円滑に行えるようになった。
- ④商用電源のない場所でも、安価な乾電池を電源として運用できることを実証した。



「富山市スマートシティ推進基盤ダッシュボード」を用いた閲覧状況

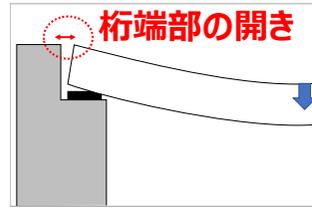
日時	2020/01/28 11:56
水位(cm)	47

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

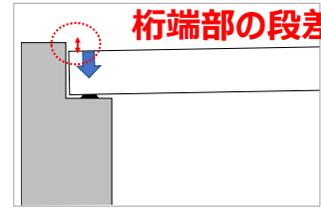
実験タイトル	橋梁の桁端異常検知システムにおける通知機能に関する検証	代表事業者	日本工営株式会社
		共同参加者	なし

## ■ 実験内容

橋梁桁端部の異常を検知し、現地にて利用者へ警告すると同時に管理者に通知するシステムを実際の橋梁に適用し、検証を実施した。



桁端部に生じる異常の例



橋梁におけるセンサの設置箇所



富山市 IoTプラットフォーム

富山市 ネットワークサーバ (NS)



富山市ダッシュボード

ネットワークを介して異常検知を管理者にお知らせ

## ■ 実験により得られた効果

「桁端部異常検知モニタリングシステム」を橋梁に設置し、富山市スマートシティ推進基盤を活用して異常時に検知するしくみを構築した。これにより、以下の効果が得られた。

- ◆ 職員が巡回して確認する手間の省力化
- ◆ 異常を早期に把握することによる迅速な対応の実施

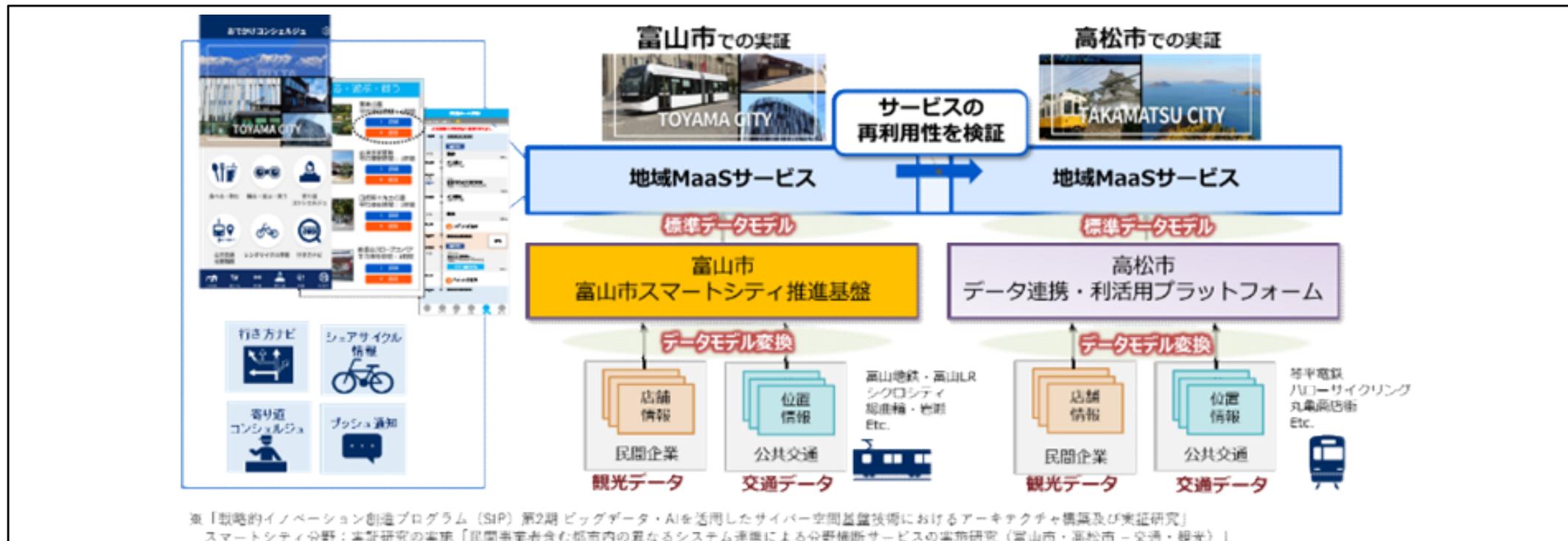


富山市の橋梁維持管理に貢献

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	都市内の異なるシステム連携による分野横断サービスの実証(交通・観光)	代表事業者	日本電気株式会社
		共同参加者	

## ■実験内容



## ■実験により得られた効果

### 【LoRa機材の利用】

- ・実証実験中はすべての路面電車にGPS発信機を設置。位置情報を地域MaaSサービス上の地図にリアルタイム表示できた
- ・一部店舗にLoRaを利用する押しボタンスイッチを設置。店舗からの情報発信に利用した

### 【利用者の行動変容】

- ・被験者がサービスを利用中、店舗からのお得情報を流すことで、本来の目的地でなかった場所への移動、予定していない公共交通の利用を15 - 20%喚起できた

### 【サービスの再利用性確認】

- ・サービス用のアプリケーションは変更せず、データだけを変えることで、富山市むけに作ったアプリケーションを高松市でも利用することができた

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	警報受信安否確認機能付非常持出袋の実験	代表事業者	ビット・パーク株式会社
		共同参加者	エムアイビジョン株式会社

## ■実験内容

市内に居住する高齢者に所持していただくことを想定しGPSユニットで高齢者の安否確認を行う実験を行った。

### ■実験1

GPS搭載端末の通知機能と安否確認ボタンと連動した高齢者用のアラーム受信機能を実現する予定であったが、今回の実験に使用した端末がクラスAのみの対応だったため本件は位置情報の計測のみにとどまった。

### ■実験2

当社の位置情報サービス「ここココ」の「地すべり検知器」と「アンダーパス冠水センサー」を同一画面上に表示するマルチベンダー対応の見守りシステムを構築した。

<画面参照 ①～③富山市(SNW) ④～⑤ここココ>



## ■実験により得られた効果

富山市センサーネットワーク（LPWA：Lora-WAN）上で稼働するGPS端末と既存システム「ここココ」の連携動作が確認できた。当初の目的である安否確認信号と警報送信機能の実験は期間内に実現できなかったが、当社の既存システムである「ここココ」で動作している「アンダーパス冠水センサー」などとLora-WANとの連携システムを構築することができた。当社の既存システムは3G、4G\*（LTE）などの通信方式を使用しているが、LPWAの持ち味を活かして今後はより省電力、長時間動作の可能なシステムの開発を行っていくこととする。LPWA端末からの安否確認用のボタン操作、およびバッテリー残量の警告は本システム上で確認することができた。（\*：開発中）

# 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	LoRaWAN対応デバイスのフィールドテスト	代表事業者	株式会社ほくつつ富山支社
		共同参加者	東洋電装株式会社

## ■ 実験内容

目的：LoRaWAN対応デバイス開発を行い、フィールドテストによるデバイスの性能検証を行う。

実験内容：LoRaWAN対応デバイス2基は東洋電装（株）で製作した。このデバイスを搭載した車両が市内各所を移動しながらGPS情報（緯度、経度）、温度、状態（4DI入力）を一定間隔でLoRaGWへ送信し、富山市スマートシティ推進基盤ダッシュボード内で表示確認を行う。

デバイスNo1は定期通信を1分毎、デバイスNo2は定期通信を10分毎となるよう設定を行う。



## ■ 実験結果

- デバイスNo1及びNo2の2基でフィールドテストを行い、ダッシュボード内でデバイスのGPS情報、温度、状態（4DI入力）の確認ができた。
- デバイスに使用した無線モジュールは、EASEL社製及びRF-LINK社製の2種類で検証を行い、両社の無線モジュールで正常動作の確認ができた。

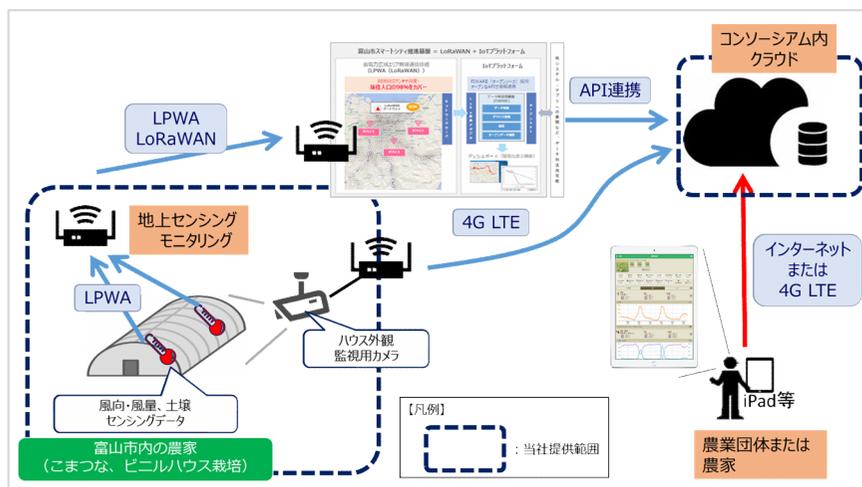
# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	農地におけるIoTセンサーのフィールドテスト	代表事業者	北陸通信ネットワーク（株）
		共同参加者	（株）エネルギア・コミュニケーションズ 伊藤忠テクノ・ソリューションズ（株） （株）セラク

## ■ 実験内容

- 実証実験協力農家の農地（ビニルハウス環境）における、風速・風向、土壌センサ情報の可視化の有用性を検証する。
- LoRaWAN対応規格のデバイス開発を行う。

（実験イメージ）



（可視化イメージ）



## ■ 実験により得られた効果

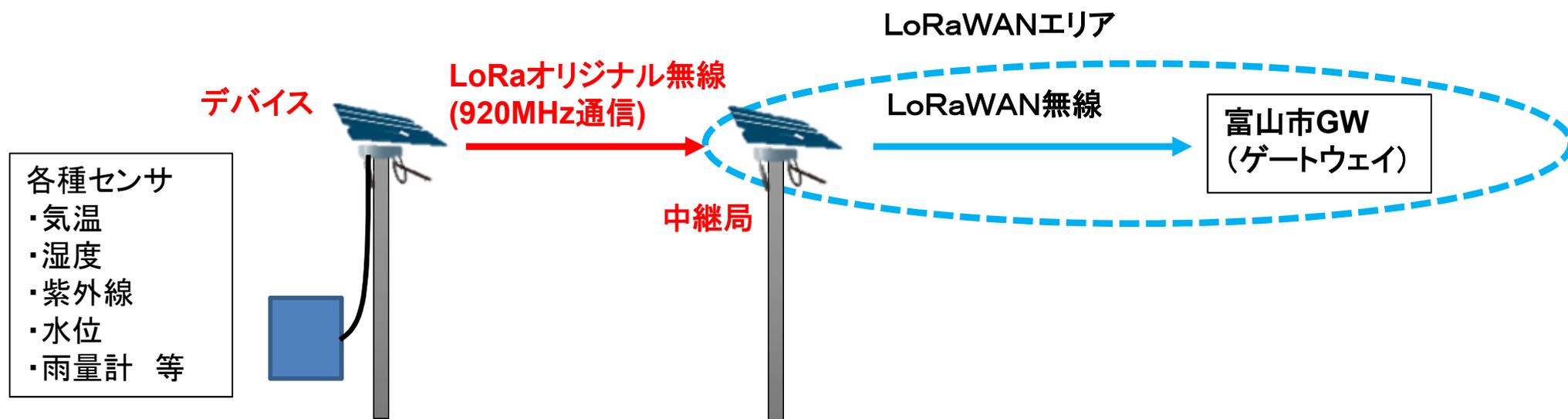
- 圃場における風速データの可視化により、実際に圃場で吹いている風速がリアルタイムで視認出来るようになったことから、無駄な現場出勤が減少し、安心して生産に専念することが出来るようになった。
- カメラの外観監視においては、風速データによりハウスやその他設備への影響度を想定することができることから、風速データが外観監視の代替として利用できることが分かった。
- 土耕栽培（コマツナ）においては、土壌複合センサーの可視化により、今までの勘や経験による野菜栽培の環境が適正範囲内であることが定量的な情報として確認出来た。
- 提供事業者の網仕様に応じて、LoRaWANデバイスのチューニングが必要であり、そのポイントを理解出来た。

# 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	LoRaWANデバイスと不感地帯における 中継機能動作及び通信実験	代表事業者	北陸電気工業株式会社
		共同参加者	

## ■ 実験内容

電波の届きにくいところに対して、中継局を設置することで通信エリア拡大の可能性を模索した



## ■ 実験により得られた効果

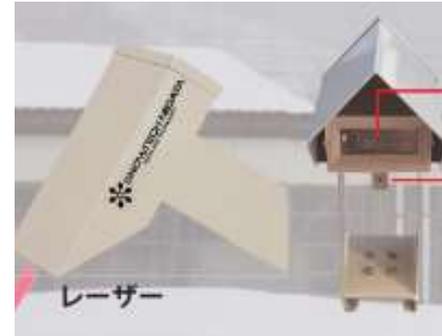
- ・電波の届きにくいところに対しては、中継局を置くことで通信エリアを拡大できることを確認した
- ・中継局は電源自立型を採用することで、電源が確保できないところでも中継機能を発揮することを確認した  
(ソーラーパネル発電で得られた電力)

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	センサーノード検証、簡易気象センサー検証及び開発気象センサー実証実験	代表事業者	堀江商会
		共同参加者	

## ■ 実験内容

近年、異常気象等によりゲリラ豪雨等の発生が多く、安価なセンサーをばらまくことにより、ローカルな場所においても水位上昇等の情報収集を行い、住民避難等に活用できないか等の検証を行います。  
既存メーカーセンサー、市販品センサーでも対応可能なセンサーノードを開発し、メーカーセンサー・市販センサー開発中のセンサーの実証を行います。



## ■ 実験により得られた効果

### 【センサーノードの性能評価】

エゴマ畑気象観測・農業用水水位観測において問題なくデータ伝送できることを確認できた。  
データに欠測が発生していないことを確認できた。  
現時点で重大な不具合は発生していない。

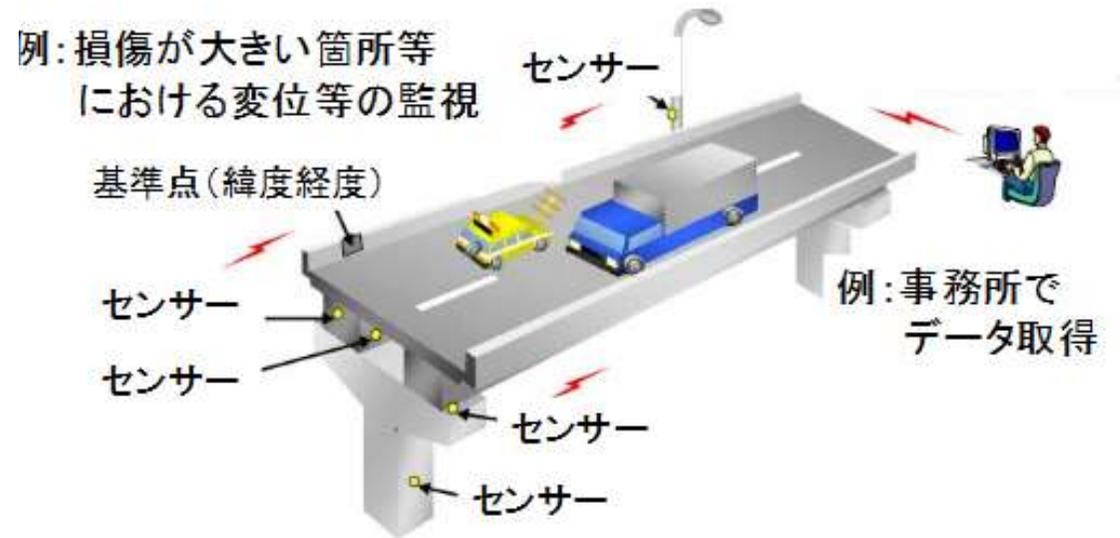
# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	橋梁遠隔点検実証実験	代表事業者	堀江商会
		共同参加者	金沢大学

## ■ 実験内容

老朽化した橋梁の管理を富山市スマートシティ推進基盤を活用して効果的かつ効率的な伝達手法の検討・検証を行います。

また、橋梁の常時ヘルスマモニタリングの実現に向けて、橋梁の振動特性と橋梁の健康状態の関係を明らかにするために、複数の橋梁の長期的な振動データを蓄積いたします。



## ■ 実験により得られた効果

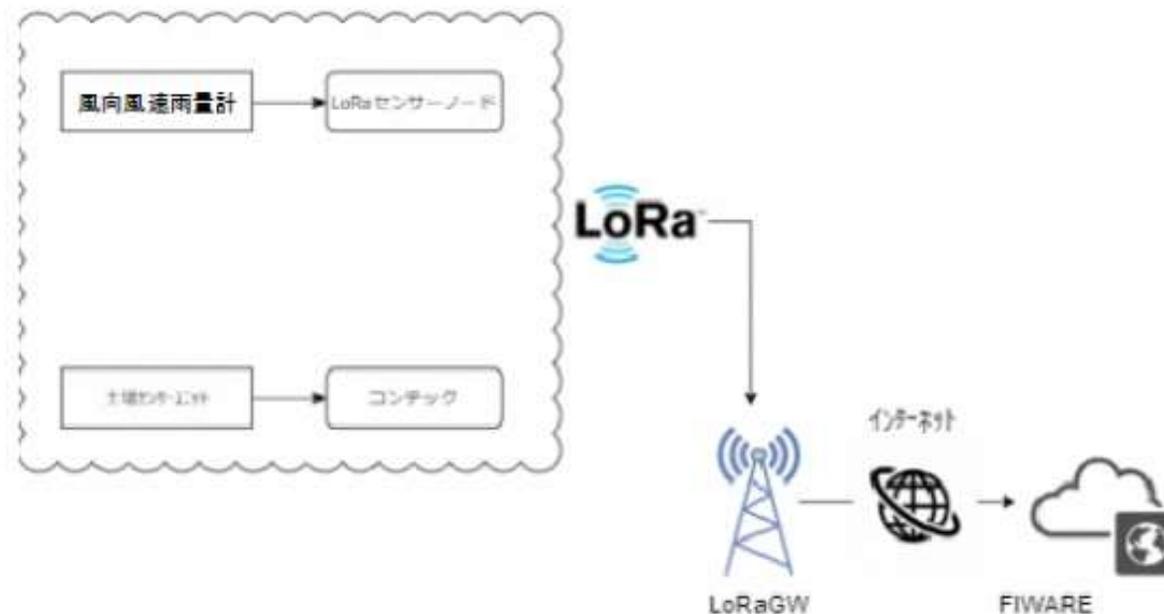
デバイスの調達に間に合いませんでした。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	エゴマ畑リモートセンシング実証実験	代表事業者	株式会社 堀江商会
		共同参加者	富山市役所 農政企画課

## ■ 実験内容

富山市塩地区16haのエゴマ畑において、1箇所に気象土壌センサーを設置し、畑内の気象土壌情報をデータベース化したしました。今後はこの情報の有効な活用方法を検討いたします



## ■ 実験により得られた効果

### 【センサーノード・気象機器・土壌センサユニットの性能評価】

気象観測に関しては問題なく計測ができた、土壌センサユニットに関して計測は可能であったが、定期的な校正作業を行わなかったため正確な数値かどうか不明である。センサーノードに関しては欠測することなくデータ転送ができた。

### 【具体的な動態調査例】

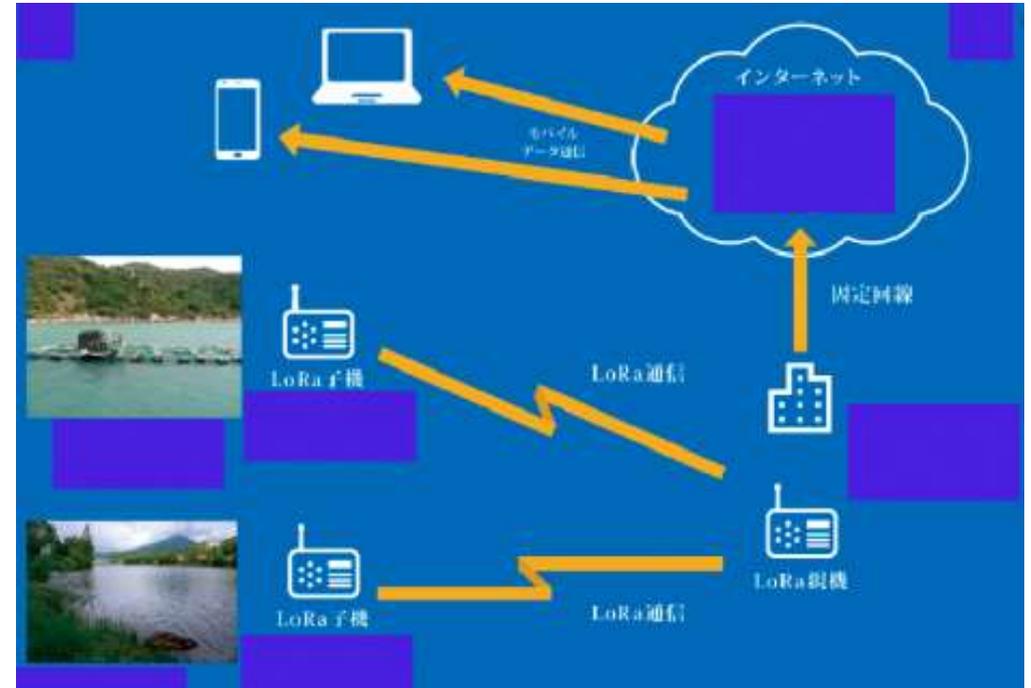
塩地区における局所的な気象観測が可能となった。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	海水温遠隔監視実証実験	代表事業者	堀江商会
		共同参加者	富山高等専門学校

## ■ 実験内容

富山湾において海面水温データは気象庁から随時発表があるが、海中水温のデータに関して常時リモート観測を行っていない。  
海中水温を常時リモート観測する技術を確立し養殖等にデータが活用できないか検証する。  
<イメージ>



## ■ 実験により得られた効果

### 【実験結果】

富山高等専門学校射水キャンパス臨海実習情から最寄りの富山市内基地局まで通信することができず、検証作業を行うことができませんでした。

# 様式4 富山市センサーネットワーク実証実験成果報告書（サマリ）

実験タイトル	電気柵稼働状況遠隔監視実証実験	代表事業者	堀江商会
		共同参加者	

## ■ 実験内容

獣害対策で設置されている電気柵の電圧を遠隔管理  
農村の過疎化、水田・耕作放棄地が増えており電気柵等  
の獣害対策用のインフラ管理を遠隔で行うことにより  
労力の軽減及び異常時の迅速な対応等に向けた  
実証試験を行います。



## ■ 実験により得られた効果

### 【実証試験結果】

実証場所から基地局まで電波が届かず実験に失敗しました。